

POWERED BY Dialog

Lamp control circuit for all high pressure gas discharge lamps for example sodium, mercury, halogen and metal vapor lamps

Patent Assignee: WITTMANN G

Inventors: WITTMANN G

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
DE 19805801	A1	19990819	DE 1005801	A	19980212	199941	B

Priority Applications (Number Kind Date): DE 1005801 A (19980212)

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
DE 19805801	A1		8	H05B-041/392	

Abstract:

DE 19805801 A1

NOVELTY The control circuit converts the electrical power fed in at the input into electrical power at the output for delivery to a lamp (7). A current regulator controls the current to be fed to the lamp according to a preferred variable demand value. The current regulator contains a current pulse width modulation regulator.

USE For all high pressure gas discharge lamps such as sodium, mercury, halogen, , especially metal vapor and halogen lamps.

ADVANTAGE The circuit ensures that the lamp will not be turned off accidentally therefore reducing damage caused to these types of bulbs. The life expectancy will therefore be increased. The circuit also provides a light that does not flicker and with the brightness modulated.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) The drawing shows a block diagram of a lamp control circuit

Lamp (7)

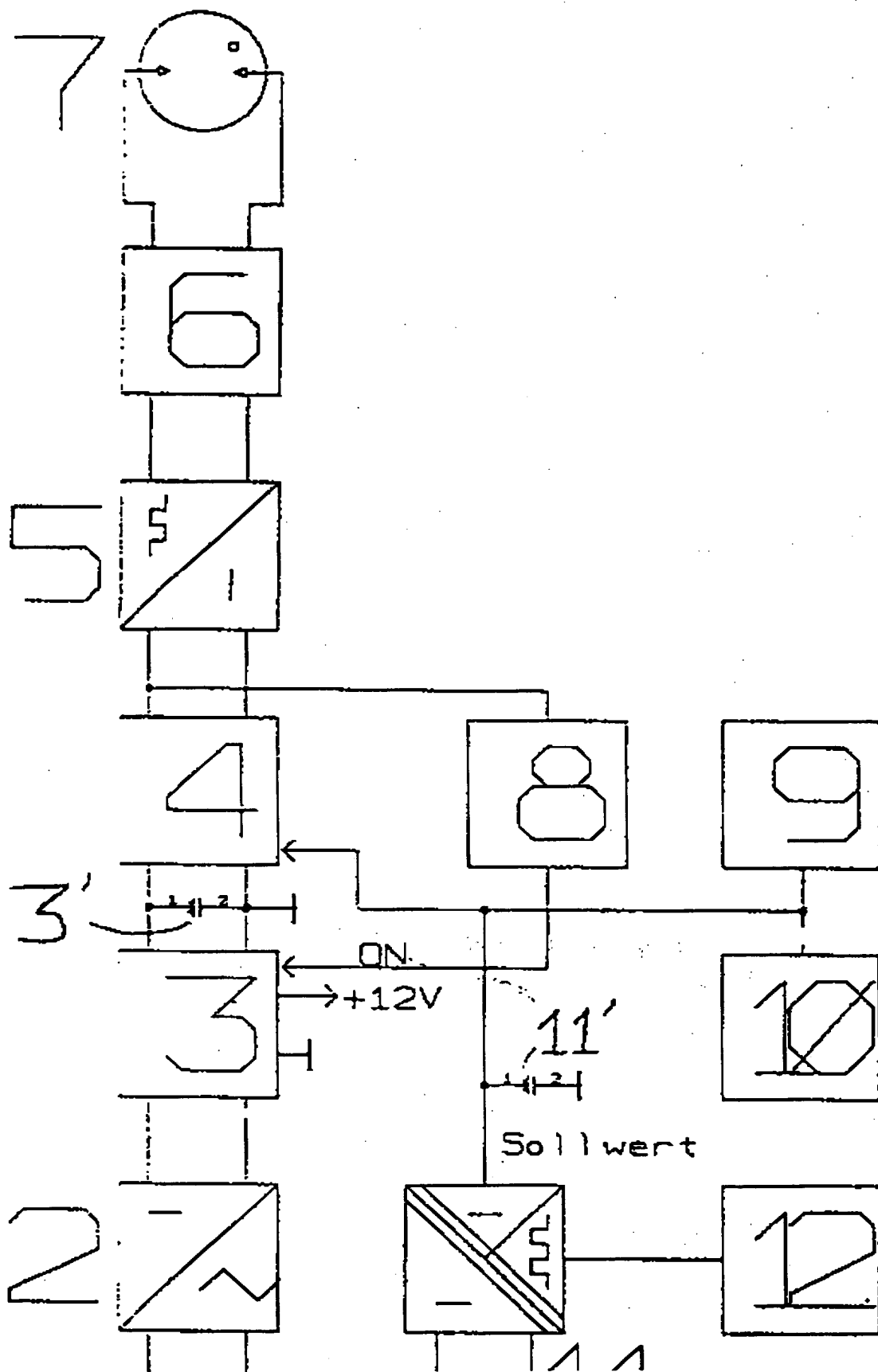
Inverter (5)

Demand value generator (11)

Rectifier (2)

pp; 8 DwgNo 1/3

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

Derwent World Patents Index

© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.

Dialog® File Number 351 Accession Number 12673961

THIS PAGE BLANK (USPTO)



①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 05 801 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
H 05 B 41/392
H 05 B 39/04

⑲ Aktenzeichen: 198 05 801.2
⑳ Anmeldetag: 12. 2. 98
㉑ Offenlegungstag: 19. 8. 99

DE 198 05 801 A 1

⑦1 Anmelder:
Wittmann, Gerhard, 81247 München, DE

⑦4 Vertreter:
Roth, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 81245 München

⑦2 Erfinder:
gleich Anmelder

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 195 36 142 A1
DE 44 39 885 A1
DE 40 17 415 A1
US 53 65 152
US 52 35 255
WO 96 17 282 A1

KLEIN, Erwin (Hrsg.), u.a.: Betriebsgeräte und
Schaltungen für elektrische Lampen, Siemens AG,
6. Aufl., 1992, S.217,218;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Lampen-Steuerschaltung
⑤7 Die Erfindung betrifft eine Lampen-Steuerschaltung,
die für alle Hochdruckgasentladungslampen (Natrium,
Quecksilber, Halogen usw.) und insbesondere für Metall-
dampf-/Halogen-Lampen ausgelegt ist und einen Strom-
regler enthält, der den Lampenstrom in Abhängigkeit von
einem vorzugsweise variablen Sollwert mittels eines
stromgeregelten Pulsweitenmodulations-Reglers regelt.
Am Ausgang des Pulsweitenmodulations-Reglers ist eine
Glättungsschaltung angeordnet, der ein Wechselrichter
nachgeschaltet ist. Weiterhin ist eine Temperaturschutz-
schaltung vorhanden, die die Temperatur der Lampen-
Steuerschaltung erfaßt und den Sollwert bei einer ober-
halb eines vorgegebenen Temperaturwerts liegenden
Temperatur absenkt. Eine Zündsperrschaltung sperrt bei
Überschreiten eines vorgegebenen Spannungsschwell-
werts ein Zünden der Lampe für ein bestimmtes Zeitinter-
vall.

DE 198 05 801 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Lampen-Steuerschaltung, die für alle Hochdruckgasentladungslampen (Natrium, Quecksilber, Halogen, usw.) und insbesondere für Metalldampf-/Halogen-Lampen ausgelegt ist.

Zur Erzielung einer Dimmfunktion wird in der Regel die Lampenspannung durch Phasenanschnitts- oder Phasenabschnitts-Regelung gesteuert. Diese Steuerung kann aber bei Metalldampf-/Halogen-Lampen zu einem Abreißen des Stromflusses in der Lampe und damit zu einem Erlöschen der Lampe führen. Wenn dann versucht wird, die noch heiße Lampe erneut zu zünden, kann dies die Lebensdauer erheblich beeinträchtigen. Ferner erfordern solche Lampen üblicherweise hohe Betriebstemperatur, die bei starker Dimmung eventuell nicht mehr in ausreichendem Maß aufrecht erhalten werden kann. Auch dies kann sich ungünstig auf die Lampenlebensdauer auswirken.

Es könnte zwar überlegt werden, eine Lampendimmung durch Einsatz eines konventionellen Vorschaltgeräts (Drossel mit Kondensator) und Dimmer zu erzielen. Hierbei ergibt sich aber die Gefahr, daß die Lampe nicht flickerfrei arbeitet und zu flackern beginnt. Weiterhin ist der minimale Dimmgrad auf höhere Werte beschränkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lampen-Steuerschaltung zu schaffen, die eine neuartige Betriebssteuerung der Lampe ermöglicht.

Diese Aufgabe wird mit den im Patentanspruch 1 genannten Merkmalen gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Bei der erfindungsgemäßen Lampen-Steuerschaltung wird eine Stromregelung eingesetzt.

Der zur Regelung eingesetzte Sollwert kann fest vorgegeben sein, so daß die Lampe zumindest im stationären Zustand mit einem eingepprägten Strom beaufschlagt wird. Vorzugsweise ist der Sollwert aber variabel einstellbar. Dies erlaubt eine zuverlässige Dimmung auf elektronischem Weg. Diese Stromregelung ermöglicht es ferner, die zu dimmende Lampe kontinuierlich mit Strom zu speisen, dessen Amplitude dimmgradabhängig festgelegt wird. Lampenstromunterbrechungen, die zum Flackern oder zum vollständigen Erlöschen der Lampe führen könnten, lassen sich somit vermeiden.

Die erfindungsgemäße Lampen-Steuerschaltung ist nicht nur bei Metalldampf-/Halogen-Lampen, sondern auch bei allen anderen Gasentladungslampen einsetzbar.

In vorteilhafter Ausgestaltung enthält der Stromregler einen stromregulierten Pulsweitenmodulations-Regler, der Impulse mit regelabweichungsabhängiger Impulsbreite erzeugt. Diese Impulse werden zur Erzielung eines kontinuierlichen Lampenstroms in ein Gleichstromsignal umgewandelt. Die Impulse sind vorzugsweise unipolar und lassen sich vorzugsweise durch eine Glättschaltung in bin entsprechendes, unipolares und im stationären Zustand bei gleichbleibendem Sollwert konstantes Lampenstromsignal umwandeln. Die Steuerung der Impulsbreite des Pulsweitenmodulations-Reglers läßt sich sehr präzise und feinfühlig festlegen, so daß eine sehr genaue Steuerung des Lampenstroms möglich ist.

Vorzugsweise ist am Ausgang des Stromreglers ein Wechselrichter vorgesehen, der das kontinuierliche, unipolare Stromregler-Ausgangssignale in ein bipolares Signal, vorzugsweise ein Rechtecksignal, umsetzt, so daß die Lampe mit einem Wechselstromsignal mit gleich großen negativen und positiven Amplituden gespeist wird. Der Stromregler selbst muß somit lediglich unipolar statt bipolar arbeiten und ausgelegt sein, was seinen Aufbau erheblich verein-

facht und zugleich sicherstellt, daß die positiven und negativen Lampenstromhalbwellen gleiche Amplitude aufweisen.

Vorzugsweise weist das in die Lampe eingespeiste Wechselstromsignal eine oberhalb der Flickergrenze liegende Frequenz, vorzugsweise zwischen etwa 70 bis 130 Hz und insbesondere etwa 100 Hz auf. Die Lampe brennt somit für das menschliche Auge extrem gleichmäßig und ruhig.

Die erfindungsgemäße Lampen-Steuerschaltung weist vorzugsweise einen Hochsetzer auf, der die gleichgerichtete Versorgungseingangsspannung in einen höheren Gleichspannungspegel von beispielsweise 300 bis 500 V, vorzugsweise etwa 400 V umsetzt. Durch den Hochsetzer lassen sich Netz-Überspannungen und -Unterspannungen abfangen. Weiterhin werden Oberwellen weitgehend vermieden und der Powerfaktor (Leistungsfaktor) auf Werte oberhalb von 0,9 bis 1,0 korrigiert. Die Steuerschaltung arbeitet damit sehr stabil und stellt für den Stromregler eine sehr hohe Eingangs- bzw. Steuerspannung bereit, die am Ausgang des als Tiefsetzer wirkenden Stromreglers in einer zur Erzielung des gewünschten Lampenstroms automatisch angepaßten Größe von beispielsweise 30 V bis 120 V auftritt.

Vorzugsweise ist ein Sollwertgeber vorgesehen, über den der Dimmgrad manuell oder automatisch, zum Beispiel in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit, einstellbar ist.

Vorzugsweise ist ferner eine Temperaturschutzschaltung vorhanden, die Geräteübertemperaturen erfaßt und dann die Lampenleistung automatisch absenkt. Damit werden zu hohe Betriebstemperaturen vermieden, die die Lebensdauer mancher Bauteile (insbesondere elektronische Bauelemente) erheblich verkürzen oder Beschädigungen hervorrufen könnten. Vorzugsweise ist eine im wesentlichen lineare Absenkung abhängig von der Größe der Übertemperatur vorgesehen, was bewirkt, daß die Lampenhelligkeit allmählich abgesenkt wird und damit keine unangenehmen Helligkeitssprünge auftreten.

Ferner ist vorzugsweise eine Zündsperrschaltung zum Vermeiden einer Wiederzündung einer noch heißen, gerade erst erloschenen Lampe vorgesehen. Durch diese zwangsweise Zündsperrung wird gewährleistet, daß die Lampe abkühlen kann und erst im abgekühlten Zustand wieder einem Zündvorgang ausgesetzt wird. Dies ist insbesondere für Metalldampf-/Halogen-Lampen von Vorteil und trägt zu deren Lebensdauerverlängerung bei. Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung wird die Zündsperrschaltung jedoch kurzzeitig inaktiv gehalten, damit die dann kalte Lampe möglichst rasch gezündet werden kann.

Vorzugsweise ist eine Einschaltsteuerschaltung vorgesehen, die den Sollwert beim Einschalten der Spannungsversorgung auf einen hohen Wert im Bereich von 70% bis 100% des maximalen Sollwerts, unabhängig von dem durch den Sollwertgeber eigentlich vorgegebenen Sollwert, festlegt. Damit wird die Lampe nach dem Zünden von hohem Strom durchflossen und heizt somit sehr rasch auf, was sich positiv auf die gesamte Lebensdauer auswirkt.

Insbesondere bei Einsatz bei Metalldampf-/Halogen-Lampen ist ein Zündfunkengenerator zur Zündung der Lampe vorgesehen, so daß diese rasch zündet. Der Zündfunkengenerator wird vorzugsweise inaktiv gehalten, solange die Lampenspannung unterhalb eines bestimmten, bei brennender Lampe normalerweise nicht erreichten Spannungsschwellwerts liegt. Damit können unerwünschte zusätzliche Zündungen einer bereits brennenden Lampe wirksam verhindert werden.

Der Zündfunkengenerator enthält vorzugsweise einen mit der Lampen-Zündwicklung verbundenen Schalter, insbesondere in Form eines Triacs, so daß eine bipolare Zündfunkengenerierung ohne Notwendigkeit eines RC-Glieds oder

dergleichen erzielbar ist. Der Steueranschluß des Triacs wird vorzugsweise über einen Diac angesteuert, der somit eine bipolare Steuerspannung durchlassen kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Lampen-Steuerschaltung,

Fig. 2 ein detailliertes Blockschaltbild eines Ausschnitts aus der in **Fig. 1** gezeigten Schaltung, und

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer mit den Lampenklammern verbundenen Zündschaltung.

Das in **Fig. 1** gezeigte Ausführungsbeispiel der Lampen-Steuerschaltung enthält ein Netzfilter 1, das mit den Spannungsversorgungs-Eingangsklemmen verbunden ist und in der eingespeisten Versorgungsspannung enthaltene Störungen ausfiltert und das Austreten von im Gerät erzeugten Störungen nach außen unterdrückt. Die Spannungsversorgungs-Eingangsklemmen sind an das allgemeine Stromnetz mit 230 Volt Wechselspannung oder an einen sonstigen Spannungsgenerator, zum Beispiel einen Notstromgenerator, angeschlossen. Dem Netzfilter 1 ist ein Gleichrichter 2 nachgeschaltet, der eine Vollweggleichrichtung der Eingangsspannung durchführt. Die vom Gleichrichter 2 abgegebene Gleichspannung von zum Beispiel 230 V wird einem Hochsetzer 3 zugeführt, der die eingangsseitige Gleichspannungsmplitude deutlich erhöht und beispielsweise um mindestens die Hälfte hochsetzt. Am Ausgang des Hochsetzers 3 wird eine konstante Gleichspannung von vorzugsweise 400 V abgegeben, die durch einen Kondensator 3, noch weiter geglättet und stabilisiert wird. Der Hochsetzer 3 reduziert somit die Oberwellen drastisch und fängt auch Netzüberspannungen und Unterspannungen ab. Der Hochsetzer 3 kann weiterhin einen Gleichspannungsgenerator enthalten, der die eingespeiste Gleichspannung in eine konstante Niederspannung von +12 V umsetzt, die als Versorgungsspannung für die elektronischen Komponenten der Lampen-Steuerschaltung dient. Der Hochsetzer 3 bewirkt zugleich auch eine Leistungsfaktorkorrektur (PFC).

An den Ausgang des Hochsetzers 3, und damit an den Kondensator 3, ist ein stromgeregelter, die Spannung herabsetzender Regler 4 angeschlossen, der als Stromregler ausgebildet ist. Der Regler 4 regelt den durch eine Lampe 7 fließenden Strom in Abhängigkeit von einem an ihm angelegten Sollwert. Die Funktionsweise und der Aufbau des Reglers 4 wird nachfolgend anhand der Beschreibung der **Fig. 2** noch näher erläutert. Am Ausgang des Stromreglers 4 wird bei brennender Lampe ein geregelter, kontinuierlicher Gleichstrom abgegeben, wobei sich die Ausgangsspannung am Regler 4 selbsttätig einstellt, beispielsweise in einem Bereich von 30 V bis 120 V. Durch die im Regler 4 erfolgende Stromregelung läßt sich eine sehr verlustarme Dimmung sicherstellen.

Dem Regler 4 ist ein Wechselrichter 5 nachgeschaltet, der das eingangsseitige Gleichsignal in ein Wechselsignal (Umpolen der Lampenklammernspannung), vorzugsweise in ein Rechtecksignal umsetzt, dessen Frequenz oberhalb der menschlich wahrnehmbaren Flickerfrequenz liegt und vorzugsweise einen Wert von etwa 100 Hz besitzt.

Der Wechselrichter 5 ist als Vollbrücke mit zwei parallel geschalteten Reihenschaltungen aus jeweils zwei Schaltelementen, insbesondere Feldeffekttransistoren, ausgebildet, wobei die zwischen den beiden Schaltelementen liegenden Abgriffe der beiden parallelen Zweige jeweils als Ausgangsanschlüsse dienen und die Schaltelemente so geschaltet werden, daß die Richtung des an den Ausgangsanschlüssen abgegebenen Ausgangstroms periodisch umgekehrt wird. Durch die Erzeugung eines Rechtecksignals mit

100 Hz wird sichergestellt, daß die angesteuerte Lampe flimmer- und flackerfrei leuchtet.

Das Rechteck-Ausgangssignal des Wechselrichters 5 wird an eine Zündschaltung 6 angelegt, die einen Zündtransformator und eine Zündelektronik, das heißt einen Zündspannungsgenerator, enthält. Die Ausgänge der Zündschaltung 6 bilden die Lampenanschlußklemmen, an die vorzugsweise eine, gegebenenfalls aber auch mehrere Lampen 7 (seriell oder parallel) angeschlossen ist/sind. Die Lampe 7 ist als Metaldampf-/Halogen-Lampe ausgebildet.

Die Lampen-Steuerschaltung umfaßt einen Sollwertgeber 11, dessen Steuereingang galvanisch vom Ausgang entkoppelt ist und durch Anlegen einer Steuerspannung im Bereich von 0 bis 10 V oder durch Widerstandseinstellung im Bereich von 0 bis 100 k Ω vom Benutzer auf den gewünschten Dimmgrad eingestellt werden kann. Am Ausgang des Sollwertgebers 11 wird der gewünschte Sollwert als Spannung ausgegeben, die durch einen Elektrolyt-Kondensator 11' gespeichert wird. Der Kondensator 11' bewirkt, daß die Sollwertspannung bei Verringerung des Dimmgrads nur langsam abnehmen kann, so daß der Lampenstrom verlangsamt abgesenkt wird. Starke Stromänderungen würden nämlich das Risiko des Erlöschens der Lampe erheblich erhöhen.

Der Sollwertgeber 11 enthält einen nicht näher gezeigten Transformator, dessen Primärwicklung an die beiden Anschlüsse des Steuereingangs angeschlossen ist, und dessen Sekundärwicklung durch einen Oszillator 12 mit einer hohen Frequenz von zum Beispiel 100 kHz beaufschlagt wird. Hierdurch wird das am Steuereingang anliegende Signal galvanisch entkoppelt auf die Sekundärseite transformiert. Dieses hochfrequente Transformatorausgangssignal wird im Sollwertgeber 11 zur Erzeugung des Sollwerts gleichgerichtet.

Der Sollwert wird, wie aus **Fig. 1** ersichtlich ist, an einen Steuereingang des Reglers 4 angelegt. Der Steuereingang ist weiterhin mit den Ausgängen einer Temperaturschutzschaltung 9 und einer Startschaltung 10 verbunden. Die Ausgangssignale der Schaltungen 9 und 10 überlagern sich somit dem vom Sollwertgeber 11 abgegebenen Sollwert und können damit eine gezielte Abweichung gegenüber dem vom Sollwertgenerator 11 erzeugten Sollwert erzwingen.

Die Temperaturschutzschaltung 9 erfaßt die Geräteinnentemperatur mittels eines auf der Steuerschaltungsplatine befindlichen Sensors und erzwingt bei Erfassung einer oberhalb eines vorgegebenen Temperaturwerts liegenden Temperatur eine vorzugsweise lineare Verringerung der an den Regler 4 angelegten Sollwertspannung. Somit wird der Sollwert künstlich nach unten verringert, so daß die Temperatur wieder auf einen zulässigen Wert absinken kann. Hierdurch werden temperaturbedingte Verkürzungen der Gerätekomponenten, z. B. der Elkos oder der elektronischen Bauteile, und damit der Temperaturstreß insgesamt, zuverlässig vermieden. Die von der Temperaturschutzschaltung 9 bewirkte Sollwertverringerung erfolgt allmählich und stufenlos, so daß die Lampenhelligkeit nur allmählich in möglichst wenig störender Weise verringert wird.

Die Lampen-Steuerschaltung enthält weiterhin die Startschaltung 10, die ein Einschalten der Lampe erfaßt, beispielsweise aufgrund des Amteigens der an sie angelegten und von dem Hochsetzer 3 erzeugten Versorgungsspannung von +12 V. Die Startschaltung 10 legt als Reaktion hierauf an den Steueranschluß des Reglers 4 die maximale Sollwertspannung oder zumindest einen relativ nahe bei der maximalen Sollwertspannung liegenden Wert, beispielsweise mindestens 70%, an, unabhängig von dem über den Sollwertgeber 11 eingestellten Dimmgrad. Hierdurch wird eine maximale Aufheizung der Lampe 7 auf ihre Betriebstemperatur nach ihrer Zündung erreicht, was sich posi-

tiv auf die Lampenlebensdauer auswirkt. Die Startschaltung 10 ist nur während eines Anfangsintervalls von beispielsweise 3 bis 15 Minuten Dauer aktiv und übt anschließend keine Auswirkungen mehr auf den Sollwert aus. Auch die Temperaturschutzschaltung 9 bewirkt keine Beeinflussung des über den Sollwertgeber 11 eingestellten Sollwerts, sofern keine Übertemperatur des Geräts erfaßt wird.

Der Block 8 repräsentiert eine Heißzündsperrung und enthält einen Spannungsdetektor sowie einen Zähler, der auf ein geeignetes Zeitintervall von zum Beispiel 5 bis 20 Minuten, vorzugsweise etwa 15 Minuten, eingestellt ist. Die Schaltung 8 überwacht die vom Regler 4 abgegebene Spannung, die sich abhängig von dem geregelten Strom automatisch einstellt und bei brennender Lampe üblicherweise unter 120 V, beispielsweise zwischen 30 V und 120 V, liegt. Wenn die Ausgangsspannung des Reglers 4 über diesen bei brennender Lampe normalen Spannungswert anwächst und z. B. eine Schwelle von 130 V überschreitet, ist dies ein Zeichen dafür, daß die Lampe nicht mehr brennt. Wenn dieser Zustand trotz weiterhin eingeschalteter Lampen-Steuerschaltung auftritt, würde die Zündschaltung 6 versuchen, die heiße Lampe sofort wieder zu zünden. Zum Vermeiden einer solchen sofortigen Wiederzündung der noch heißen Lampe bewirkt die Heißzündsperrung 8 die Inaktivierung des Hochsetzers 3 oder gegebenenfalls auch des Tiefsetzers 4 für das im internen Zähler eingestellte Zeitintervall. Dies gibt der Lampe ausreichend Zeit, abzukühlen, so daß die Lampenzündung erst nach Ablauf des Zählerintervalls eingeleitet werden kann.

Der in der Schaltung 8 enthaltene Spannungsdetektor vergleicht die Eingangsspannung des Wechselrichters 5 mit einem Spannungsreferenzwert, der oberhalb der bei brennender Lampe auftretenden Spannung, jedoch unterhalb des bei nicht brennender Lampe vorhandenen Spannungswerts liegt und zum Beispiel bei 130 V liegen kann. Wenn die Eingangsspannung höher ist als der Spannungsreferenzwert, wird der in der Schaltung 8 enthaltene Zähler 8 angestoßen und beginnt seinen Zählbetrieb für das vorgegebene Zeitintervall. Gleichzeitig erzeugt der Zähler dabei das die Wiederzündung sperrende, der Schaltung 3 zugeführte Ausgangssignal, das beispielsweise einen in der Schaltung 3 enthaltenen Schalter in die Offenstellung bringt und damit die Weiterleitung der Spannung zum Block 4 verhindert. Sobald der Zähler (Zeitgeber) das eingestellte Zeitintervall erreicht hat, wird das Ausgangssignal der Schaltung 8 wieder inaktiviert. Der Zeitgeber kann auch in anderer Weise als durch einen Zähler, der einen intern generierten Takt zählt, realisiert sein, beispielsweise durch eine monostabile Kippstufe. Der Zeitgeber ist autark und verfügt über einen eigenen Energiespeicher, so daß er auch bei Netzabschaltung/Netzausfall weiterzählt.

Die Schaltung 8 wird während eines vorgegebenen Zeitintervalls von beispielsweise 10 Sekunden nach dem Einschalten der gesamten Lampen-Steuerschaltung inaktiv gehalten, um zu verhindern, daß die vor dem Zünden der kalten Lampe auftretende höhere Lampenspeisespannung den Zeitgeber aktiviert, was ein sofortiges Sperren der Lampenzündung zur Folge hätte.

In Fig. 2 ist der Regler 4 in größeren Einzelheiten schematisch dargestellt. Der Regler 4 enthält einen Sollspannungsgenerator 14, der eine variable Sollspannung in Abhängigkeit von dem vom Sollwertgeber 11 über einen Eingang 13 zugeführten Sollwert erzeugt. Der Eingang 13 ist ferner mit den Schaltungen 9 und 10 verbunden, wie dies in Fig. 1 näher dargestellt ist. Die vom Sollspannungsgenerator 14 erzeugte Sollspannung wird an einen Pulsweitenmodulations-Regler 15 angelegt. Der Pulsweitenmodulations-Regler 15 arbeitet mit Stromregelung und empfängt über ei-

nen Eingang 16 eine den Lampen-Strom repräsentierende Eingangsgröße, vorzugsweise eine entsprechende Spannung, die von einem den Lampen-Iststrom erfassenden Stromdetektor 19 erzeugt wird. Der Pulsweitenmodulations-Regler 4 erzeugt Impulse mit einer Impulsbreite, die von der Differenz zwischen der Sollspannung und der den Lampen-Iststrom repräsentierenden Spannung abhängen. Diese Impulse sind vorzugsweise Stromimpulse, können aber auch Spannungsimpulse sein, und werden über eine Schaltung 17 geführt, an deren Eingang 18 zusätzlich die vom Hochsetzer 3 erzeugte hohe Spannung von beispielsweise 400 V anliegt. Die Schaltung 17 kann eine Glättungsschaltung, z. B. eine Drossel, zur Glättung der Impulse, das heißt zur Erzeugung eines relativ konstanten, nicht mehr pulsierenden Stroms enthalten. Bei dieser Schaltung kann es sich beispielsweise um einen Leistungs-Feldeffekttransistor handeln, dessen Gateelektrode mit der Schaltung 15 verbunden ist und an dessen Drainelektrode die vom Hochsetzer 3 erzeugte Spannung angelegt ist. Die Schaltung 17 erzeugt somit einen geregelten Ausgangsstrom, der dem Lampenstrom-Sollwert entspricht. Die Lampenspannung stellt sich, wie bereits ausgeführt, automatisch ein. Dieser Ausgangsstrom der Schaltung 17 wird dem in Fig. 1 gezeigten Wechselrichter 5 eingangsseitig zugeführt. Der Stromdetektor 19 mißt diesen unipolaren Strom und koppelt ihn, wie bereits dargelegt, zum Pulsweitenmodulations-Regler 15 als Lampenstrom-Istwert zurück. Zur Erzielung einer noch feineren Sollwert-einstellung kann der vom Stromdetektor 19 gemessene Lampenstrom-Istwert zusätzlich auch dem Spannungsgenerator 14 zugeführt werden, der dann die ausgangssseitige Sollspannung in Abhängigkeit nicht nur von dem am Eingang 13 zugeführten Sollwert, sondern auch von dem Lampenstrom-Istwert festlegt. Der Lampenstrom-Istwert wird somit in zwei Komponenten, nämlich 13 und 15, berücksichtigt, was den Vorteil bringt, daß der für den am Eingang 16 zugeführten Lampenstrom-Istwert vorzusehende Aussteuerungsbereich des Reglers 15 verringert werden kann. Der Stromdetektor 19 kann auch am Ausgang des Wechselrichters 5 oder im Anschluß an die Zündschaltung 6 vorgesehen sein, muß jedoch in diesem Fall einen bipolaren Strom detektieren. Die in Fig. 2 vorgesehene Anordnung des Stromdetektors 19 erlaubt eine unipolare Stromsensierung mit entsprechender Reduzierung des schaltungstechnischen Aufwands.

In Fig. 3 ist die Zündschaltung 6 in größeren Einzelheiten dargestellt. Eingangsanschlüsse 20 und 20' sind mit den Ausgängen des Wechselrichters 5 verbunden. Zwischen die Anschlüsse 20, 20' ist ein Kondensator 21 zur Spannungsstabilisierung geschaltet, der gegebenenfalls aber auch entfallen kann. Zwischen die Anschlüsse 20 und 20' ist ferner eine Reihenschaltung aus einem Strombegrenzungswiderstand 22, zwei entgegengesetzt gerichteten Zenerdioden 23 und 24 und einem Kondensator 25 geschaltet.

Die Zenerdioden sind für eine Zenerspannung ausgelegt, die oberhalb des bei brennender Lampe zu erwartenden Spannungsbereichs liegt und zum Beispiel 130 bis 150 V beträgt. Solange die Lampe brennt, blockieren die Zenerdioden 23, 24, da die an ihnen anliegende Spannung geringer ist als die Zenerdurchbruchsspannung. Aufgrund der entgegengesetzten Polarität der Zenerdioden 23 und 24 erfolgt die Blockade bei beiden Spannungspolaritäten, so daß die Reihenschaltung 22 bis 25 nicht leitet. Wenn jedoch die zwischen den Anschlüssen 20, 20' auftretende Spannung aufgrund nicht brennender Lampe höher ist als die Zenerdurchbruchsspannung der Zenerdioden 23, 24, werden diese in beiden Polaritätsrichtungen leitend, so daß ein in beiden Richtungen leitendes Schaltungselement 26, das vorzugsweise in Form eines Diacs ausgebildet ist, aktiviert wird und

Spannung an die Steuerelektrode eines ebenfalls in beiden Richtungen leitenden, steuerbaren Schaltelements 32, vorzugsweise in Form eines Triacs anlegt. Damit schaltet das Schaltelement 32 bei beiden Spannungshalbwellen durch. Das Schaltelement 32 stellt Bestandteil einer zwischen die Anschlüsse 20 und 20' geschalteten Reihenschaltung dar, die eine Zündspule 28, die zum Erzeugen von Zündfunken zur Zündung der nicht dargestellten Lampe 7 dient, eine Spule 30, ein Kondensator 31 und das Schaltelement 32 enthält. Die Zündspule 28, die Induktivität 30 und der Kondensator 31 bilden einen Serienresonanzkreis zur Erzeugung hochfrequenter Schwingungen für die Erzeugung der Zündfunken.

Parallel zur Zündspule 28 ist ein Spannungsbegrenzungselement 27 geschaltet, das eine Spannungsbegrenzung bei beiden Spannungshalbwellen bewirkt und die Zündspule 28 und die angeschlossene Lampe 7 gegen zu hohe Zündspannungen schützt. Die Zündspule 28 ist mit einer Spule 29 induktiv gekoppelt, die zwischen den Anschluß 20 und eine Klemme 33 geschaltet ist. Die Spulen 28 und 29 bilden somit einen Transformator, über den die Zündfunken in die Lampe 7 eingespeist werden. Die Lampe 7 ist mit den Anschlußklemmen 33 und 34 verbunden. Die Anschlußklemme 34 ist direkt an den Anschluß 20' sowie den einen Hauptanschluß des Schaltelements 32 und einem Anschluß des Kondensators 25 angeschlossen.

Aufgrund der Sperrwirkung der Zenerdioden 23 und 24 ist die Zündschaltung folglich bei brennender Lampe und demgemäß niedriger Spannung zwischen den Anschlüssen 20 und 20' gesperrt, beginnt aber selbsttätig Zündfunken zu generieren, sobald die Lampenklemmenspannung über den Zenerdurchbruchsspannungswert anwächst, wie dies beim Einschalten der Lampenspannung bei noch nicht gezündeter Lampe der Fall ist.

Durch die automatische Aktivierung der Zündschaltung erst bei ausreichend hoher Lampenklemmenspannung werden zudem störende und erfolglose Zündversuche bei zu geringer Lampenklemmenspannung selbsttätig verhindert.

Patentansprüche

1. Lampen-Steuerschaltung, insbesondere für Metall- dampf-/Halogen-Lampen, die eine eingangsseitig zugeführte elektrische Leistung in eine der mindestens einen Lampe zuführbare elektrische Leistung umsetzt, mit einem Stromregler (4), der den der mindestens einen Lampe (7) zuzuführenden Lampenstrom in Abhängigkeit von einem vorzugsweise variablen Sollwert regelt.
2. Lampen-Steuerschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stromregler (4) einen strom- geregelten Pulsweitenmodulations-Regler (15) enthält.
3. Lampen-Steuerschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Ausgang des Pulsweitenmodulations-Reglers (15) eine Glättungsschaltung (17) angeordnet ist.
4. Lampen-Steuerschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Wechselrichter (5), der zwischen den Stromregler (4) und Lampenanschlußklemmen (33, 34) geschaltet ist.
5. Lampen-Steuerschaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselrichter (5) das eingangsseitig anliegende Gleichstromsignal in ein Rechtecksignal mit einer oberhalb 50 Hz, vorzugsweise etwa 100 Hz, liegenden Frequenz umwandelt.
6. Lampen-Steuerschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen mit einem Wechselspannungs-Versorgungseingangsan-

schluß verbundenen Gleichrichter (2) und einen mit dem Gleichrichter (2) verbundenen, die Gleichspannungsamplitude erhöhenden Hochsetzer (3), an den der Stromregler (4) angeschlossen ist.

7. Lampen-Steuerschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Sollwertgeber (11), der zur variablen Einstellung des Sollwerts dient und mit dem Stromregler (4) verbunden ist.

8. Lampen-Steuerschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Temperaturschutzschaltung (9), die die Temperatur der Lampen-Steuerschaltung erfaßt und den Sollwert bei einer oberhalb eines vorgegebenen Temperaturwerts liegenden Temperatur absenkt.

9. Lampen-Steuerschaltung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperaturschutzschaltung (9) den Sollwert entsprechend der Temperaturdifferenz zwischen der erfaßten Temperatur und dem vorgegebenen Temperaturwert linear absenkt.

10. Lampen-Steuerschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Zündsperrschaltung (8), die die an die Lampe (7) angelegte Spannungsamplitude erfaßt und bei Überschreiten eines vorgegebenen Spannungsschwellwerts ein Zünden der Lampe (7) für ein bestimmtes Zeitintervall sperrt.

11. Lampen-Steuerschaltung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zündsperrschaltung für eine bestimmte Zeitspanne nach dem Einschalten inaktiv gehalten ist.

12. Lampen-Steuerschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Einschaltsteuerschaltung (10), die das Einschalten der Spannungsversorgung der Lampen-Steuerschaltung erfaßt und den Sollwert auf einen im Bereich von 70% bis 100% des maximalen Sollwerts liegenden Wert für eine bestimmte Zeitdauer einstellt.

13. Lampen-Steuerschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen mit den Lampenanschlußklemmen (33, 34) verbundenen Zündfunkengenerator (6) zur Zündung der Lampe.

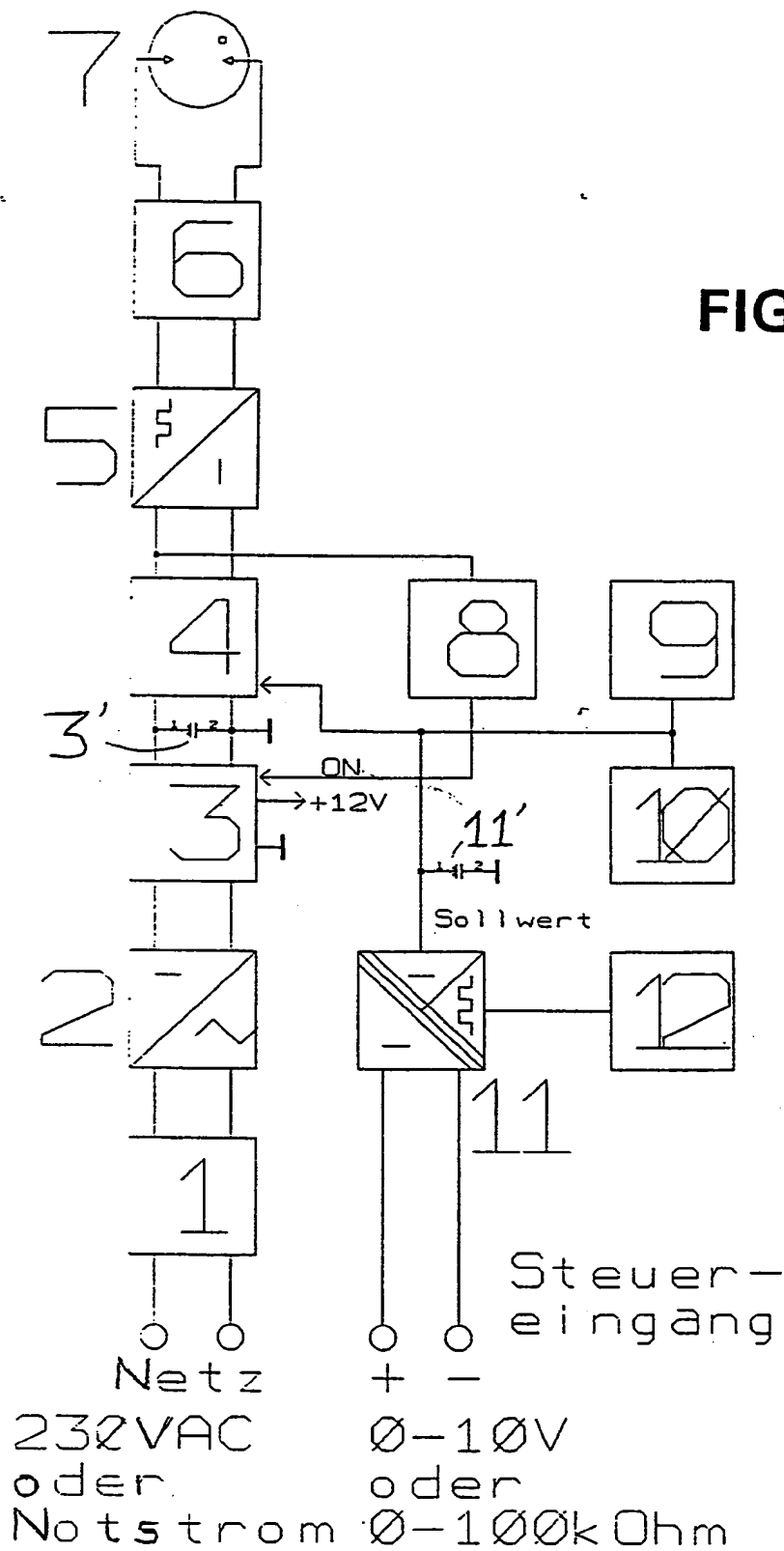
14. Lampen-Steuerschaltung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Zündfunkengenerator (6) ein Spannungsschwellwertglied (23, 24) aufweist, das die Zündfunkengenerierung sperrt, solange die Lampenspannung unterhalb eines bei brennender Lampe normalerweise nicht erreichten Schwellwerts liegt.

15. Lampen-Steuerschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zündfunkengenerator (6) ein mit einer Lampen-Zündwicklung (28) verbundenes Schaltelement (32), insbesondere einen Triac, enthält.

16. Lampen-Steuerschaltung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Steueranschluß des Triacs (32) ein Diac (26) verbunden ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1



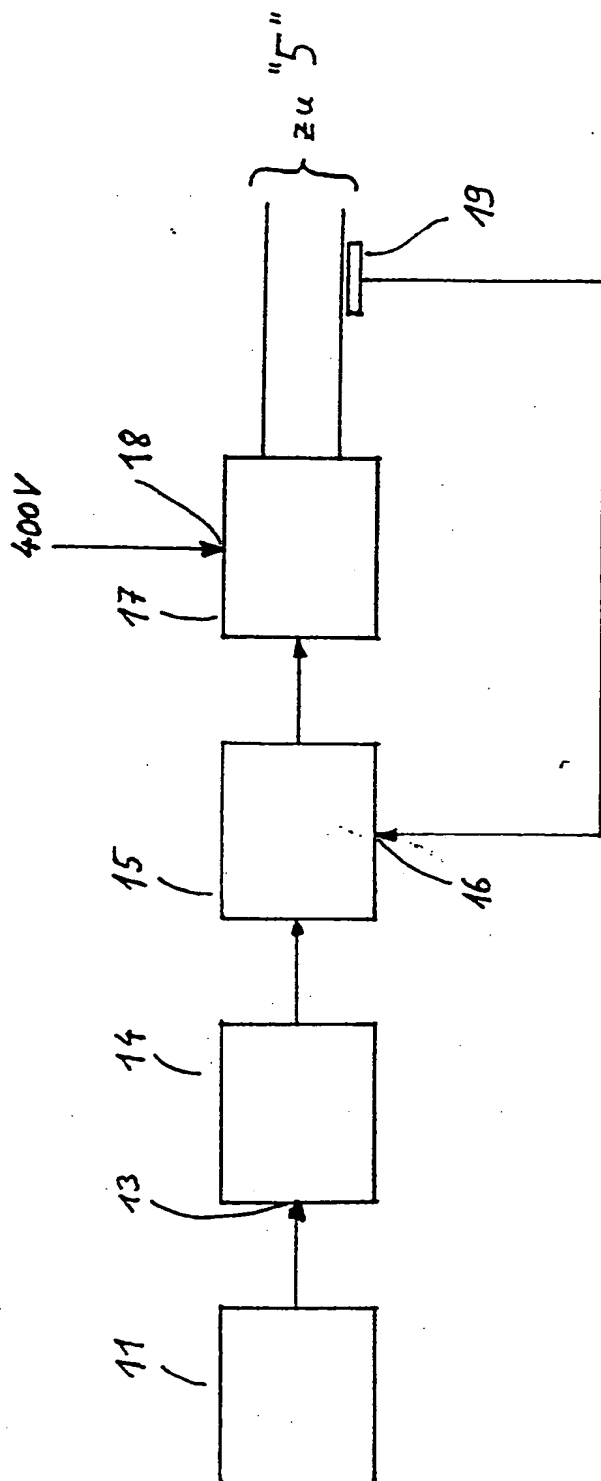


FIG. 2

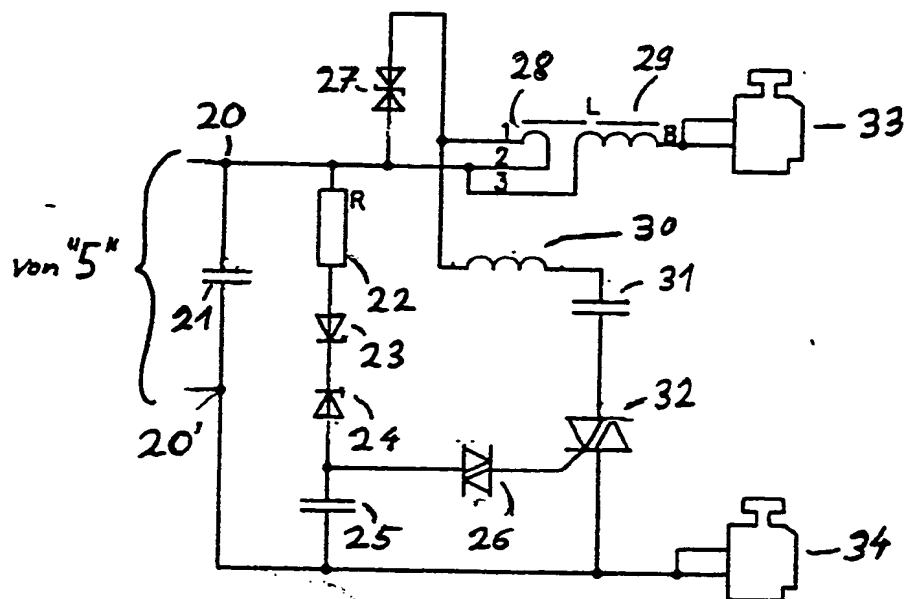


FIG. 3